

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Oktober 2003 (23.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/086619 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B01J 19/24,
F02M 27/02, B01J 35/06, 23/14

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/01247

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. April 2003 (14.04.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 16 462.2 12. April 2002 (12.04.2002) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: HORNIG, Wolfgang [DE/MC]; Boulevard de
Belgique, 12, Villa Duo, 98000 Monaco (MC).(74) Anwälte: THEWS, Karl usw.; Sartorius, Thews & Thews,
Helmholtzstrasse 35, 68723 Schwetzingen (DE).(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

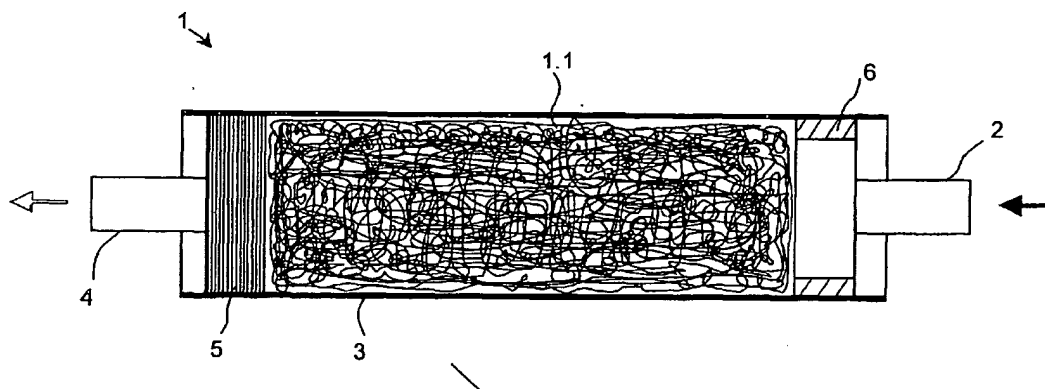
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SURFACE REACTOR

(54) Bezeichnung: OBERFLÄCHENREAKTOR



(57) Abstract: The invention relates to a surface reactor (1) consisting of a copper-tin alloy for converting unsaturated hydrocarbons contained in propellants and fuels. The surface reactor (1) is configured in one-piece from a long chip or wire-shaped body. The surface reactor (1) is configured from the alloy or from a support material that has been appropriately shaped and coated with the alloy.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf einen Oberflächenreaktor (1) aus einer Kupfer-Zinn Legierung zum Wandeln von in Treibbeziehungsweise Brennstoffen enthaltenen ungesättigten Kohlenwasserstoffen. Der Oberflächenreaktor (1) ist einstückig aus einem langen span- oder drahtförmigen Körper gebildet. Der Oberflächenreaktor (1) ist aus der Legierung selbst oder aus einem entsprechend geformten und mit der Legierung beschichteten Trägermaterial gebildet.

WO 03/086619 A1

Oberflächenreaktor

Die Erfindung bezieht sich auf einen Oberflächenreaktor zur
5 Verbesserung von flüssigem oder gasförmigem Brennstoff, der
zumindest teilweise aus einer Legierung mit mindestens 80%
Zinn besteht und die Legierung ein aktives Material bildet,
das mit dem Brennstoff reagiert.

Aus den deutschen Patentanmeldungen DE 196 19 454 A1 und
10 DE 198 29 174 A1 sind solche Reaktoren auf Basis einer
Zinn-Legierung bekannt. Die beschriebenen Granulate backen
bei der Durchströmung mit den Treibstoffen zusammen. Damit
ist die notwendige Oberfläche für eine ausreichende
Reaktion nicht mehr gegeben.

15 Aus der DE 199 44 227 A1 ist die Strukturierung in Form
eines gegossenen Schwammes bekannt, um das Verbacken zu
vermeiden. Die Schwammstruktur zeigt nicht die gewünschte
Wirkung, da das Verfahren des Schwammkörpergusses die
optimale Wirkung der Oberfläche ebenfalls nicht
20 gewährleistet. Durch den in der DE 199 44 227 A1
beschriebenen Prozess der Herstellung eines Schwammkörpers
überzieht sich der Schwammkörper bei dem Gießprozess mit
den Pyrolyseresten, die bei der Ausheizung des
Kunststoffschwammes entstehen. Dadurch strömt der
25 Treibstoff zwar um eine große Oberfläche, die aber nicht
wirkt, da sie mit Kunststoffresten und pyrolytischem Koks
dicht überzogen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Oberflächenreaktor derart auszubilden und anzuordnen, dass langfristig eine gleichmäßige und verstopfungssichere Druckverteilung im Reaktorgehäuse sichergestellt ist und
5 der Oberflächenreaktor an beliebige Reaktorgehäuseformen anpassbar ist.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass der Oberflächenreaktor aus einem fadenförmigen, als Band, Span, Spirale oder Draht geformten Körper gebildet ist, wobei das
10 Verhältnis von Länge zum mittleren Durchmesser des Körpers einen Wert zwischen 10 und 10^8 , insbesondere $2 \cdot 10^5$ bildet.

Der Oberflächenreaktor ist somit nicht aus einem thermischen Prozess unter Einschluss einer Pyrolyse von Kunststoff, sondern durch einen einzigen, sehr langen Span
15 eines aktiven Materials mit den Hauptkomponenten Zinn und Kupfer und den zusätzlichen Komponenten Silber und Gold oder Platin gebildet. Damit besteht der Aktivkörper nur aus einem im Wesentlichen ununterbrochenen Körper, welcher dem Reaktionsraum entsprechend geformt bzw. umgeformt werden
20 kann. Der fadenförmige und in sich unter Spannung stehende Knäuel verbackt nicht ineinander und verhindert eine sich somit während des Gebrauchs einstellende nachteilige Druckverteilung innerhalb des Reaktionsraums, die zum Verstopfen führt.

Hierdurch wird erreicht, dass die sich nach dem Einbauen des Körpers eingestellte geometrische Anordnung nicht während des Gebrauchs ändert. Es findet bei der Verwendung eines fadenförmigen Körpers keine Verschiebung in der Netzstruktur statt. Bei der Verwendung mehrerer Körper
30 stellt sich eine Relativbewegung unter den Körpern ein, die hinsichtlich der vorteilhaften Eigenschaft der Fäden zu

vernachlässigen ist. Die Anzahl der Körper ist aber hinsichtlich dieser erfindungsgemäßen vorteilhaften Eigenschaft klein zu halten.

5 Beim Durchströmen des Brennstoffs durch den verknäuelten beziehungsweise verwobenen Körper reagiert die Kupfer-Zinn-Legierung mit dem Brennstoff und wandelt ungesättigte Kohlenwasserstoffe in geringer Konzentration in Zinnorganika um. Die Zinnorganika können bei der Verbrennung sehr leicht entzündet werden und wirken deshalb
10 als Zündkeime im Verbrennungsraum.

Dadurch lassen sich auch schwer brennbare Stoffe wie Rapsöl oder verölte Kunst- oder Reststoffe mit nur geringen Zusätzen konventioneller Brennstoffe verheizen, wobei gleichzeitig sehr gute Emissionswerte und Abgasvolumina
15 erreicht werden. Die ebenfalls durch diese Fadenstruktur erreichte Verbesserung des Wirkungsgrades des Reaktors macht eine Schadstoffreduzierung möglich, wie sie beispielsweise in den nächsten Jahren EU-weit gefordert wird.

20 Der somit optimal mit Katalysatoren angereicherte Abgasstrom bewirkt eine verbesserte Reduzierung der Emissionswerte durch den Abgaskatalysator.

Durch den erfindungsgemäßen Oberflächenreaktor ist es möglich, einen Treibstoff- oder Heizölstrom über eine Zeit
25 von mehr als 2000 Betriebsstunden so mit Zinnorganika anzureichern, dass auf Dauer eine deutliche Verbesserung des Abbrandverhaltens durch die Wirkung der Zündkeime und der sich daraus gebildeten Oxidkatalysatoren erzielt wird.

Vorteilhaft ist es hierzu auch, dass der Körper aus einem
30 zumindest mit der Legierung beschichteten Trägermaterial

oder ausschließlich aus der Legierung gebildet ist. Ab einer bestimmten Größe des Körpers ist ein beschichtetes Trägermaterial vorteilhaft, da sich die zu beschichtende Oberfläche je nach Werkstoff des Trägermaterials vergrößern lässt, d. h. die spezifische Oberflächengröße pro Flächeneinheit lässt sich vor dem Beschichten einstellen.

Bei sehr filigranen Körpern stellt ein direkt aus der Legierung hergestellter Span oder Faden eine optimale Lösung dar. Dabei wird als Ausgangsmaterial ein gegossener Zylinder verwendet, der in einer Drehbank mit einem Spezialmeißel in einer gleichmäßigen Zerspanung in einen sogenannten Endlosspan so lange bearbeitet wird, bis die Spanlänge die Masse für einen Aktivkörper erreicht hat. Das sind je nach Körpergröße und Spandicke Längen von ca. 10-100 Meter.

Eine zusätzliche Möglichkeit ist gemäß einer Weiterbildung, dass das Trägermaterial oder der Körper als Span mit einer mittleren Dicke von 0,1-0,9 mm, insbesondere 0,5 mm und einer mittleren Breite von 1 bis 15 mm, insbesondere 5 mm geformt ist. Beim Spanprozess muss das Material lunkerfrei in die Zylinderform gegossen werden, damit es bei der Zerspanung in einen Endlosspan ohne zu zerbrechen verformbar ist. Das ist bei einer Dimension von 0,1-0,9 mm Dicke und 2-5 mm Breite der Fall. Durch einen ausreichenden Durchmesser oder Dicke ist die notwendige Flexibilität und Eigenspannung im Körper sichergestellt. Zudem lässt sich die spezifische Oberfläche pro Masseneinheit Material mit der Dicke oder Breite optimieren.

Ferner ist es vorteilhaft, dass das Trägermaterial oder der Körper durch ein mechanisches, kaltes oder warmes Umformverfahren in die band-, spiral- oder drahtförmige

Form mit einem mittleren Durchmesser von 1-30 mm, insbesondere 10 mm geformt ist. Dadurch wird der Körper nicht in einem relativ aufwendigen spanabhebenden Verfahren hergestellt, sondern beispielsweise wie Draht gezogen.

- 5 Vorteilhaft ist es auch, dass der Körper zur Oberflächenvergrößerung geflochten, gewoben, gedrillt oder in sich verwoben ist. Dadurch wird die spezifische Oberfläche pro Volumeneinheit des Reaktionsraums vergrößert beziehungsweise eingestellt. Es besteht die Möglichkeit, 10 den Körper erst zu flechten oder wie ein Seil zu drillen und danach käuelartig in den Reaktionsraum zu stopfen.

- Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist schließlich vorgesehen, dass der als Band ausgebildete Körper zur 15 Oberflächenvergrößerung zumindest teilweise gerollt, gestanzt und/oder geprägt ist. Dadurch lässt sich die spezifische Oberfläche pro Flächeneinheit vergrößern.

- Von besonderer Bedeutung ist für die vorliegende Erfindung, dass die Legierung in Form einer Beschichtung auf das 20 Trägermaterial Oberfläche aufgebracht ist und das Trägermaterial aus Metall, aus organischen und/oder anorganischen Stoffen wie beispielsweise Kunststoff oder Keramik gebildet ist. Dadurch lässt sich die Masse an Legierung und somit die Standzeit des Körpers einstellen. 25 Die verwendeten Trägermaterialien reagieren nicht mit dem Legierungsmaterial und gewährleisten das Ausbleiben von Legierungsschlamm, der zu Verstopfungen oder nachteiligen Druckverteilungen führen kann.

- Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Ausbildung und 30 Anordnung ist es von Vorteil, dass das Trägermaterial elektrisch leitfähig ist. Die elektrische Leitfähigkeit

vereinfacht das Aufbringen der Legierung. Die elektrische Leitfähigkeit von Kunststoffen beziehungsweise Keramiken kann durch das Aufbringen von Leitlacken, wie z. B. Leitsilber, oder durch Beimischung von elektrisch leitfähigen Partikeln in die Grundsubstanz hergestellt werden.

Vorteilhaft ist es ferner, dass die Legierung durch Elektrolyse, Aufdampfen, kaltes Aufspritzen, Aufspritzen oder Tauchen auf das Trägermaterial aufgebracht ist. Durch die mögliche Vielfalt des Trägermaterials sind dem Beschichtungsverfahren fast keine Grenzen gesetzt.

Außerdem ist es vorteilhaft, dass der Körper in seiner geflochtenen, gewobenen, gedrillten oder in sich verwobenen Form entsprechend der Form eines Reaktionsraums beispielsweise zylindrisch-, kugelförmig und/oder quaderförmig geformt ist. Der so erzeugte Span, Drahtgeflecht, Stanzblech oder beschichtete Körper wird in den Reaktionsraum eingebracht.

Ferner ist es vorteilhaft, dass der Körper in brennstoffführende Bauteile wie beispielsweise Tanks, Schläuche und/oder Filtergehäuse eingebracht ist. Dadurch lässt sich die Aufbereitung des Brennstoffs ohne einen zusätzlichen Reaktionsraum gestalten. Die Reaktionsräume sind als Gehäuse ausgebildet und können ohne Ein- und Auslaß mit durchlässiger Oberfläche frei im Brennstoff lagern. Wichtig ist dabei, dass die Legierung nicht mit anderen metallischen Gegenständen wie beispielsweise der Wand eines Brennstoffbehälters in Kontakt kommt.

Um die Komplexität des erfindungsgemäßen Oberflächenreaktors zu begrenzen ist es von Vorteil, dass der Reaktionsraum ein Eingangsrohr und ein Ausgangsrohr

aufweist und zumindest auf der Ausgangsseite nach dem Körper unmittelbar vor dem Ausgangsrohr ein Filter vorgesehen ist. Die Filter in Form von Metallgeweben, Lochblech oder Filtermatten aus Drahtsieb oder Gewebe
5 dienen der Sicherheit. Sollten eventuell Sicherheitsventile notwendig sein, so werden diese ebenfalls im Auslass installiert. Das Gehäuse, das den Reaktionsraum bildet, ist in vorteilhafter Weise verschraubt, um den Körper oder die Filter zu wechseln.

10 Schließlich ist es von Vorteil, dass in den Reaktionsraum in Strömungsrichtung unmittelbar nach dem Eingangsrohr zwischen dem Körper und dem Reaktionsraum ein Abstandsring vorgesehen ist. Dadurch wird erreicht, dass der Brennstoff über die gesamte Querschnittsfläche des Reaktionsraums
15 verteilt in den Reaktionsraum einströmt.

Vorteilhaft ist es hierzu auch, dass der Körper mit einer Wachs- oder Schutzschicht überzogen ist, die beispielsweise eine Reaktion mit Sauerstoff und/oder Sauerstoffverbindungen verhindert. Dadurch wird der Körper
20 nach der Herstellung bis zum Einsatz im Brennstoff konserviert und oxidiert nicht auf.

Letztlich ist es von Vorteil, dass die Legierung neben Zinn zusätzlich mindestens eines der Metalle Kupfer, Silber, Gold und Platin in einer Konzentration von maximal 10 %
25 enthält. Insbesondere Platin bildet durch seine rein katalytische Eigenschaft eine sich nicht auflösende stabile Struktur der Legierungsbeschichtung.

Es ist vorteilhaft, dass die Legierung aus einer Zusammensetzung von 90-98 % Zinn, 2-5 % Kupfer, 0,05-
30 2 % Silber, 0,01-5 % Gold gebildet ist. Gold hat

überraschender Weise die Wirkung eines Reaktionsbeschleunigers.

Die prozentualen Anteile stehen meist in Relation zur Masse beziehungsweise zum Gewicht, obwohl bei Legierungen im
5 flüssigen Zustand auch volumenspezifische Zusammensetzungen üblich sind.

Das zum Herstellen eines vorstehend beschriebenen Körpers eines Oberflächenreaktors vorteilhafte Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des Materials
10 auf dem Körper mit einem reduzierenden Stoff wie beispielsweise Natronlauge aktiviert wird, mit einem Alkohol gespült wird und danach die Oberfläche versiegelt wird. Der beim Spülen in den Tauchböden anfallende Aktivierungsschlamm wird in Alkohol gespült und durch ein
15 feinmaschiges Tuch zentrifugiert. Dieser Alkohol dient dann als zusätzliche Füllung für den Reaktionsraum. Damit wird die Startaktivität der Verbrennungsmaschine bis zum Anspringen der Reaktion des span-, draht- oder blechbeschichteten Körpers überbrückt.

20 Hierzu ist es vorteilhaft, dass das Material mittels einem reduzierenden Stoff einem die Querschnittsfläche reduzierenden Alterungsprozess unterzogen wird und/oder die Oberfläche des Materials mikroskopisch vergrößert wird. Bei der spanabhebenden beziehungsweise bei der auf das
25 Elastizitätsmodul der Legierung einflussnehmenden Herstellung verhärtet sich der Körper im Bereich der Oberfläche. Um diesen verhärteten Bereich abzutragen wird der Körper dem sogenannten Alterungsprozess unterzogen. Durch wiederholtes Tauchen in reduzierender Lösung wird die
30 Oberfläche abgetragen. Unabhängig dieser Prozedur lässt sich durch die Reduzierung die Oberfläche im

mikroskopischen Bereich vergrößern, d. h. die spezifische Oberfläche pro Flächeneinheit steigt.

Zudem ist die Verwendung und Herstellung von Aktivierungsschlamm zur Herstellung von großen Mengen Treibstoffzusatz vorteilhaft. Der flüssige Treibstoffzusatz wird, wie bei der Reduktion des aktiven Materials vor dem Einbringen in die Gehäuse beschrieben, gewonnen. Der Treibstoffzusatz wird im Verhältnis zum Tankinhalt in den Tank zugegeben.

Die Aufgabe lässt sich erfindungsgemäß auch durch einen Oberflächenreaktor aus einer Legierung der Elemente Zinn, Kupfer, Silber und Gold in der Zusammensetzung 90-98% Zinn, 2-5% Kupfer, 0,05-2% Silber und 0,01-0,2% Gold lösen, dass das Material in einer Form gegossen und in einen Endlosspan so zerspannt ist, dass das erhaltene Spanmaterial verformbar ist. Das ist bei einer Banddicke von 0,1-0,5 mm der Fall.

Hierzu ist es vorteilhaft, dass das Material aus einem verformbaren Draht besteht, der zur Oberflächenvergrößerung auch geflochten, gewoben oder gedreht wird.

Alternativ ist es vorteilhaft, dass das Material aus einem Blech besteht. Zur Oberflächenvergrößerung wird das Blech gerollt, gestanzt oder geprägt.

Hinsichtlich einer bevorzugten Ausführungsform ist es vorteilhaft, dass die Legierung in Form einer Beschichtung auf ein Trägermaterial mit möglichst großer Oberfläche aus nicht aktivem Metall, Kunststoff, Keramik aufgebracht wird. Die Beschichtung erfolgt durch Elektrolyse auf Metall, elektrisch leitfähigem Kunststoff, elektrisch leitfähiger Keramik oder durch Aufdampfen. Auch das Aufspritzen von kalter Legierung mit Bindemittel als Zusatz oder von

geschmolzener Legierung ist neben dem Tauchen in ein Tauchbad als Beschichtungsverfahren anwendbar.

Das Material ist in vorteilhafter Weise entsprechend seinem Gehäuse, in dem es mit dem Brennstoff reagiert oder
5 entsprechend seinem Material in Zylinder- Kugel-, Halbkugel- oder Schlauchform geformt bzw. verformt ist und in dieser Form in die brennstoffführenden Bauteile, wie Tanks, Schläuche, Filter eingebracht ist.

Erfindungsgemäß ist im Gehäuse, in dem das aktive Material
10 eingebracht ist und durch das der Brennstoff fließt, nach dem aktiven Material auf der Ausgangsseite ein Filter aus Drahtsieb und Gewebe vorgesehen.

Es ist vorteilhaft, dass das Material vor dem Einbringen in das Gehäuse durch abwechselndes Tauchen in Natronlauge,
15 Alkohol und Wachs aktiviert und versiegelt wird.

Hinsichtlich einem besseren Wirkungsgrad des Körpers wird in einer besonderen Ausführungsform die spezifische Oberfläche pro Flächeneinheit des Körpers durch Bestrahlung mit Strahlwerkstoff wie beispielsweise Aluminiumoxid
20 und/oder durch einen reduzierenden Stoff vergrößert. Damit wird auch in mikroskopischem Maßstab die Reaktionsfläche pro Flächeneinheit vergrößert und somit der Wirkungsgrad erhöht.

Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Ausbildung und
25 Anordnung ist es von Vorteil ein Verfahren zur Startaktivierung von Oberflächenreaktoren anzuwenden, bei dem die Aktivierungsschlämme durch einen Feinfilter gefiltert, in Alkohol neutralisiert und als Flüssigfüllung in die Reaktorgehäuse zum Oberflächenreaktor eingebracht
30 werden.

Ferner ist ein Verfahren zur Gewinnung eines flüssigen Treibstoffzusatzes vorteilhaft, bei dem die in der Patentanmeldung beschriebenen Aktivierungsschlämme in einem Feinfilter gefiltert und in Alkohol gereinigt werden und
5 mit dem Alkoholträger als Zusatz für den Treibstoff verwendet werden.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt. Es zeigt:

10 Figur 1 einen Oberflächenreaktor als Zwischenstück für eine Kraftstoffleitung im Schnitt;

Figur 2 eine Schnittansicht eines idealisierten Körpers.

In Figur 1 ist ein Oberflächenreaktor 1 im Schnitt dargestellt. Der Oberflächenreaktor 1 wird in Pfeilrichtung
15 von Brennstoff durchströmt. Der aus einer Zinn-Legierung gebildete Körper 1.1 ist in einen Reaktionsraum 3 eingebracht. Der Reaktionsraum 3 weist ein Eingangsrohr 2 und ein Ausgangsrohr 4 für Kraftstoff auf. In Strömungsrichtung ist der Körper 1.1 durch einen
20 Abstandsring 6 vom Eingangsrohr 2 beabstandet. Dadurch wird erreicht, dass der Brennstoff über die gesamte Querschnittsfläche des Reaktionsraums 3 verteilt in den Reaktionsraum 3 einströmt.

Beim Durchströmen des Brennstoffs durch den verknäulten
25 beziehungsweise verwobenen Körper 1.1 reagiert die Kupfer-Zinn-Legierung mit dem Brennstoff und wandelt ungesättigte Kohlenwasserstoffe in geringer Konzentration in Zinnorganika um. Die Zinnorganika können bei der Verbrennung sehr leicht entzündet werden und wirken deshalb
30 als Zündkeime im Verbrennungsraum.

Nach dem Körper 1.1 und vor dem Ausgangsrohr 4 ist ein Filterelement 5 vorgesehen, um sicherzustellen, dass keine Feststoffe in die Einspritzpumpe gelangen.

Der Reaktionsraum 3 ist als zylinderförmiges Gehäuse 5 gebildet. Stirnseitig ist das Gehäuse doppelwandig ausgebildet, um das Eingangsrohr 2 und das Ausgangsrohr 4 in axialer Richtung versetzt stabil zu lagern.

In einer nicht dargestellten Ausführungsform ist der Zylinder des Gehäuses 3 ebenfalls doppelwandig ausgebildet. 10 Das Gehäuse 3 ist verschraubt und entsprechend abgedichtet, um den Körper 1.1 einzubringen.

Der Körper 1.1 ist als verflochtener und in sich verwickelter Knäuel ausgebildet, der eine Länge 1.2 von 100 Metern und einen mittleren Durchmesser 1.3 beziehungsweise 15 eine Breite von 0,5 mm aufweist.

Bezugszeichenliste

- | | | |
|----|-----|------------------------|
| | 1 | Oberflächenreaktor |
| | 1.1 | Körper |
| | 1.2 | Länge |
| 5 | 1.3 | Breite |
| | 2 | Eingangsrohr |
| | 3 | Reaktionsraum, Gehäuse |
| | 4 | Ausgangsrohr |
| | 5 | Filter, Filterelement |
| 10 | 6 | Abstandsring |

Patentansprüche

1. Oberflächenreaktor (1) zur Verbesserung von flüssigem oder gasförmigem Brennstoff, der zumindest teilweise aus einer Legierung mit mindestens 80% Zinn besteht und die Legierung ein aktives Material bildet, das mit dem Brennstoff reagiert, dadurch gekennzeichnet, dass der Oberflächenreaktor (1) aus einem fadenförmigen, als Band, Span, Spirale oder Draht geformten Körper (1.1) gebildet ist, wobei das Verhältnis von Länge (1.2) zum mittleren Durchmesser (1.3) einen Wert zwischen 10 und 10^8 , insbesondere $2 \cdot 10^5$ bildet.
2. Oberflächenreaktor (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (1.1) aus einem zumindest mit der Legierung beschichteten Trägermaterial oder ausschließlich aus der Legierung gebildet ist.
3. Oberflächenreaktor (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial oder der Körper (1.1) als Span mit einer mittleren Dicke von 0,1-0,9 mm, insbesondere 0,5 mm und einer mittleren Breite von 1 bis 15 mm, insbesondere 5 mm geformt ist.
4. Oberflächenreaktor (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial oder der Körper (1.1) durch ein mechanisches, kaltes oder warmes Umformverfahren in die band-, spiral- oder drahtförmige Form mit einem mittleren Durchmesser von 1-30 mm, insbesondere 10 mm geformt ist.

5. Oberflächenreaktor (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (1.1) zur Oberflächenvergrößerung geflochten, gewoben, gedrillt oder in sich verwoben ist.
6. Oberflächenreaktor (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der als Band ausgebildete Körper (1.1) zur Oberflächenvergrößerung zumindest teilweise gerollt, gestanzt und/oder geprägt ist.
7. Oberflächenreaktor (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung in Form einer Beschichtung auf das Trägermaterial Oberfläche aufgebracht ist und das Trägermaterial aus edlem Metall, aus organischen und/oder anorganischen Stoffen wie beispielsweise Kunststoff oder Keramik ist.
8. Oberflächenreaktor (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial elektrisch leitfähig ist.
9. Oberflächenreaktor (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung durch Elektrolyse, Aufdampfen, kaltes Aufspritzen, Aufspritzen oder Tauchen auf das Trägermaterial aufgebracht ist.

10. Oberflächenreaktor (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (1.1) in seiner geflochtenen, gewobenen, gedrehten oder in sich verwobenen Form entsprechend der Form eines Reaktionsraums (3) beispielsweise zylindrisch-, kugelförmig und/oder quaderförmig geformt ist.
11. Oberflächenreaktor (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (1.1) in brennstoffführende Bauteile wie beispielsweise Tanks, Schläuche und/oder Filtergehäuse eingebracht ist.
12. Oberflächenreaktor (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Reaktionsraum (3) ein Eingangsrohr (2) und ein Ausgangsrohr (4) aufweist und zumindest auf der Ausgangsseite nach dem Körper (1.1) unmittelbar vor dem Ausgangsrohr (4) ein Filter (5) vorgesehen ist.
13. Oberflächenreaktor (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in den Reaktionsraum (3) in Strömungsrichtung unmittelbar nach dem Eingangsrohr (2) zwischen dem Körper (1.1) und dem Reaktionsraum (3) ein Abstandsring (6) vorgesehen ist.
14. Oberflächenreaktor (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (1.1) mit einer Wachs- oder Schutzschicht überzogen ist, die beispielsweise eine Reaktion mit Sauerstoff und/oder Sauerstoffverbindungen verhindert.

15. Oberflächenreaktor (1) nach mindestens einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Legierung neben Zinn zusätzlich mindestens eines
der Metalle Kupfer, Silber, Gold und Platin in einer
5 Konzentration von maximal 10 % enthält.
16. Oberflächenreaktor (1) nach mindestens einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Legierung aus einer Zusammensetzung von 90-98 %
Zinn, 2-5 % Kupfer, 0,05-2 % Silber, 0,01-5 % Gold
10 gebildet ist.
17. Verfahren zum Herstellen eines Oberflächenreaktors (1)
nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die Oberfläche des Materials auf dem Körper (1.1) mit
einem reduzierenden Stoff wie beispielsweise
15 Natronlauge aktiviert wird, mit einem Alkohol gespült
wird und danach die Oberfläche versiegelt wird.
18. Verfahren zum Herstellen eines Oberflächenreaktors (1)
nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass
20 das Material mittels einem reduzierenden Stoff einem
die Querschnittsfläche reduzierenden Alterungsprozess
unterzogen wird und/oder die Oberfläche des Materials
mikroskopisch vergrößert wird.
- 25 19. Verfahren zum Herstellen eines Oberflächenreaktors (1)
nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass
das Material nach der reduzierenden Behandlung mit
Alkohol gespült wird und die Aktivierungsschlämme durch
einen Feinfilter gefiltert werden und in Alkohol
30 neutralisiert als Flüssigfüllung in den
Reaktionsraum (3) eingebracht werden.

20. Verwendung und Herstellung von Aktivierungsschlamm nach Anspruch 19 zur Herstellung von Treibstoffzusatz.
21. Oberflächenreaktor (1) aus einer Legierung der Elemente Zinn, Kupfer, Silber und Gold in der Zusammensetzung
5 90-98% Zinn, 2-5% Kupfer, 0,05-2% Silber und 0,01-0,2% Gold, dadurch gekennzeichnet, dass
das Material in einer Form gegossen und in einen Endlosspan so zerspant wird, dass das erhaltene Spanmaterial verformbar ist. Das ist bei einer
10 Banddicke von 0,1-0,5 mm der Fall.
22. Oberflächenreaktor (1) aus der in Anspruch 21 definierten Legierung, dadurch gekennzeichnet, dass
das Material aus einem verformbaren Draht besteht, der
15 zur Oberflächenvergrößerung auch geflochten, gewoben oder gedreht wird.
23. Oberflächenreaktor (1) aus der in Anspruch 21 definierten Legierung, dadurch gekennzeichnet, dass
20 das Material aus einem Blech besteht. Zur Oberflächenvergrößerung wird das Blech gerollt, gestanzt oder geprägt.

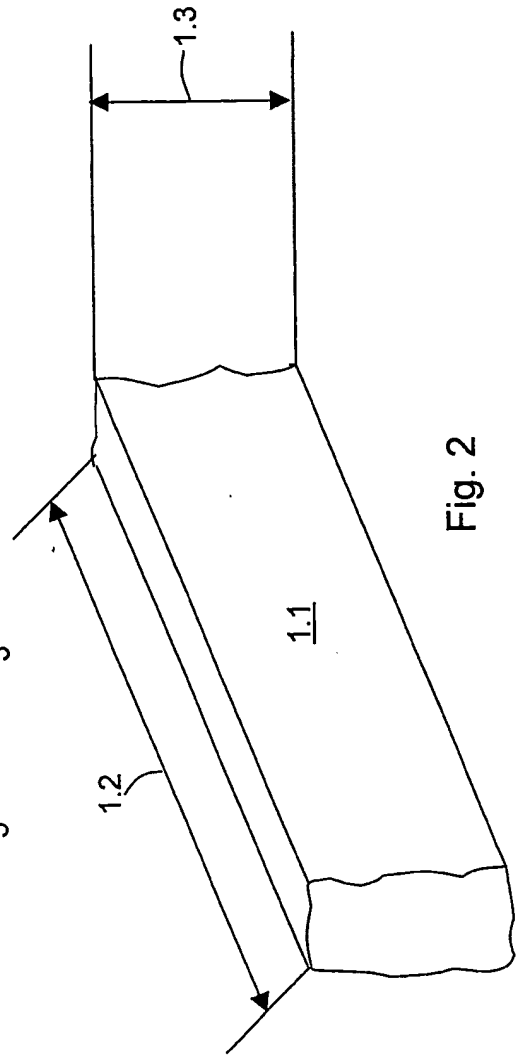
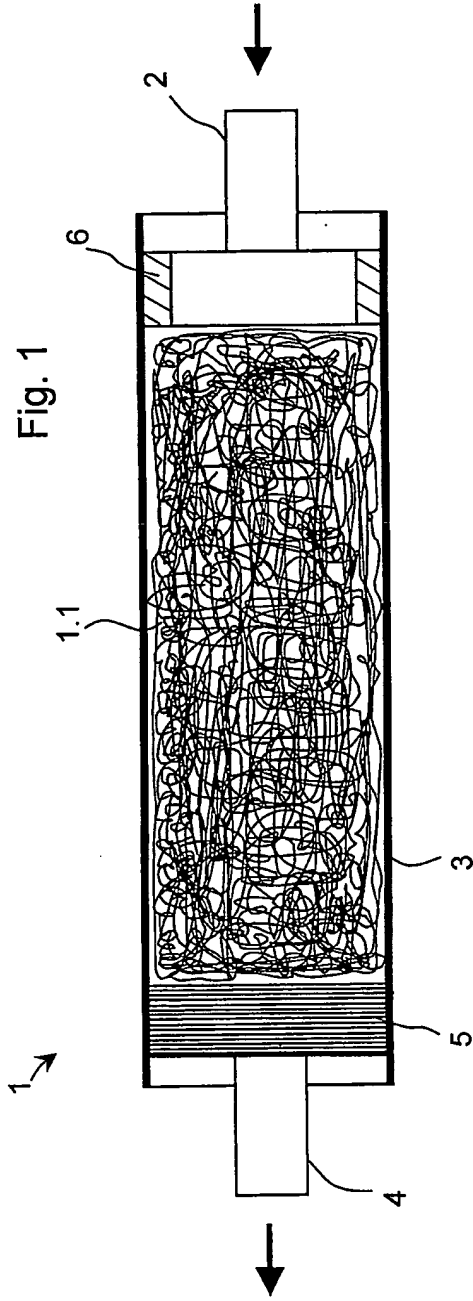
24. Oberflächenreaktor (1) aus der in Anspruch 21 definierten Legierung, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung in Form einer Beschichtung auf ein Trägermaterial mit möglichst großer Oberfläche aus nicht aktivem Metall, Kunststoff, Keramik aufgebracht wird durch:
1. Elektrolyse auf Metall, elektrisch leitfähigem Kunststoff, elektrisch leitfähiger Keramik
 2. Aufdampfen
 3. Aufspritzen
Kalt mit Bindemittel
Flüssig geschmolzen
 4. Tauchen
25. Oberflächenreaktor (1) aus der in Anspruch 21 definierten Legierung, dadurch gekennzeichnet, dass das Material entsprechend seinem Gehäuse oder Material in Zylinder- Kugel-, Halbkugel- oder Schlauchform geformt bzw. verformt wird und in die brennstoffführenden Bauteile, wie Tanks, Schläuche, Filter eingebracht wird.
26. Oberflächenreaktor (1) aus den Ansprüchen 21-25, dadurch gekennzeichnet, dass sich nach dem aktiven Material auf der Ausgangsseite ein Filter aus Drahtsieb und Gewebe befindet.
27. Oberflächenreaktor (1) aus den Ansprüchen 21-24, dadurch gekennzeichnet, dass das Material vor dem Einbringen in das Gehäuse aktiviert wird durch abwechselndes Tauchen in Natronlauge, Alkohol und Wachs.

28. Oberflächenreaktor (1) nach mindestens einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die spezifische Oberfläche pro Flächeneinheit des
Körpers (1.1) durch Bestrahlung mit Strahlwerkstoff wie
5 beispielsweise Aluminiumoxid und/oder durch einen
reduzierenden Stoff vergrößert ist.
29. Verfahren zur Startaktivierung von
Oberflächenreaktoren (1), dadurch gekennzeichnet, dass
die Aktivierungsschlämme durch einen Feinfilter
10 gefiltert, in Alkohol neutralisiert und als
Flüssigfüllung in die Reaktorgehäuse zum
Oberflächenreaktor eingebracht werden.
30. Verfahren zur Gewinnung eines flüssigen
Treibstoffzusatzes, dadurch gekennzeichnet, dass die in
15 der Patentanmeldung beschriebenen Aktivierungsschlämme
in einem Feinfilter gefiltert und in Alkohol gereinigt
werden und mit dem Alkoholträger als Zusatz für den
Treibstoff verwendet werden.

HORNIG, W.

1/1

03 138 PC



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

onal Application No

PCT/DE 03/01247

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01J19/24 F02M27/02 B01J35/06 B01J23/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01J F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 13 808 A (KOCH CHRISTIAN) 28 October 1993 (1993-10-28) the whole document ----	1,2, 7-12,17
X	GB 2 317 921 A (OXYLIFE) 8 April 1998 (1998-04-08) the whole document ----	1,2,8,11
A	-----	15
A	US 5 816 225 A (GOETZELMANN GEORG ET AL) 6 October 1998 (1998-10-06) column 4, line 30 -column 5, line 42 ----	1,15,17, 21
A	US 5 524 594 A (D ALESSANDRO GIANNI) 11 June 1996 (1996-06-11) column 2, line 56 -column 3, line 53 ----- -/--	1,11,15



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 August 2003

Date of mailing of the international search report

21/08/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vlassis, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

101/DE 03/01247

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with Indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>WO 01 31074 A (AGOSTINELLI PAOLO) 3 May 2001 (2001-05-03) claim 1</p> <p>-----</p>	15, 16, 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/01247

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4213808	A	28-10-1993	DE 4213808 A1	28-10-1993
GB 2317921	A	08-04-1998	NONE	
US 5816225	A	06-10-1998	DE 19619454 A1	20-11-1997
			AT 199965 T	15-04-2001
			AU 2896397 A	05-12-1997
			BR 9700059 A	13-10-1999
			DE 59606637 D1	26-04-2001
			WO 9743539 A1	20-11-1997
			EP 0807754 A2	19-11-1997
			IL 119893 A	22-09-1999
			JP 10054312 A	24-02-1998
			SG 50806 A1	20-07-1998
			ZA 9704128 A	16-11-1998
US 5524594	A	11-06-1996	AU 1266795 A	27-06-1995
			WO 9516123 A1	15-06-1995
WO 0131074	A	03-05-2001	IT RM990651 A1	26-04-2001
			EP 1149179 A1	31-10-2001
			WO 0131074 A1	03-05-2001
			JP 2003512534 T	02-04-2003

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/01247

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4213808	A	28-10-1993	DE 4213808 A1	28-10-1993
GB 2317921	A	08-04-1998	NONE	
US 5816225	A	06-10-1998	DE 19619454 A1	20-11-1997
			AT 199965 T	15-04-2001
			AU 2896397 A	05-12-1997
			BR 9700059 A	13-10-1999
			DE 59606637 D1	26-04-2001
			WO 9743539 A1	20-11-1997
			EP 0807754 A2	19-11-1997
			IL 119893 A	22-09-1999
			JP 10054312 A	24-02-1998
			SG 50806 A1	20-07-1998
			ZA 9704128 A	16-11-1998
US 5524594	A	11-06-1996	AU 1266795 A	27-06-1995
			WO 9516123 A1	15-06-1995
WO 0131074	A	03-05-2001	IT RM990651 A1	26-04-2001
			EP 1149179 A1	31-10-2001
			WO 0131074 A1	03-05-2001
			JP 2003512534 T	02-04-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01247

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01J19/24 F02M27/02

B01J35/06

B01J23/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01J F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 13 808 A (KOCH CHRISTIAN) 28. Oktober 1993 (1993-10-28) das ganze Dokument ---	1,2, 7-12,17
X	GB 2 317 921 A (OXYLIFE) 8. April 1998 (1998-04-08) das ganze Dokument ---	1,2,8,11 15
A	US 5 816 225 A (GOETZELMANN GEORG ET AL) 6. Oktober 1998 (1998-10-06) Spalte 4, Zeile 30 -Spalte 5, Zeile 42 ---	1,15,17, 21
A	US 5 524 594 A (D ALESSANDRO GIANNI) 11. Juni 1996 (1996-06-11) Spalte 2, Zeile 56 -Spalte 3, Zeile 53 --- -/--	1,11,15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. August 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/08/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vlassis, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 03/01247

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01 31074 A (AGOSTINELLI PAOLO) 3. Mai 2001 (2001-05-03) Anspruch 1 -----	15,16,21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01247

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4213808	A	28-10-1993	DE 4213808 A1	28-10-1993
GB 2317921	A	08-04-1998	KEINE	
US 5816225	A	06-10-1998	DE 19619454 A1	20-11-1997
			AT 199965 T	15-04-2001
			AU 2896397 A	05-12-1997
			BR 9700059 A	13-10-1999
			DE 59606637 D1	26-04-2001
			WO 9743539 A1	20-11-1997
			EP 0807754 A2	19-11-1997
			IL 119893 A	22-09-1999
			JP 10054312 A	24-02-1998
			SG 50806 A1	20-07-1998
			ZA 9704128 A	16-11-1998
US 5524594	A	11-06-1996	AU 1266795 A	27-06-1995
			WO 9516123 A1	15-06-1995
WO 0131074	A	03-05-2001	IT RM990651 A1	26-04-2001
			EP 1149179 A1	31-10-2001
			WO 0131074 A1	03-05-2001
			JP 2003512534 T	02-04-2003

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.